Revue suisse Zool.	Tome 95	Fasc. 2	p. 391-399	Genève, juin 1988

Etude comparative de syncytiums tégumentaires de Trématodes d'Amphibiens

par

R. BOURGAT *, R. TOUASSEM ** et A. MOUAHID **

Avec 7 figures

ABSTRACT

Comparative study of tegumental syncytiums of Amphibian Trematodes. — A comparative analysis of tegumental syncytiums of three Amphibian Trematodes depending on their microbiotopes is presented. This study concerned *Opisthioglyphe ranae* (intestinal parasite), *Haematoloechus similis* (lung parasite) and *Gorgodera microovata* (bladder parasite).

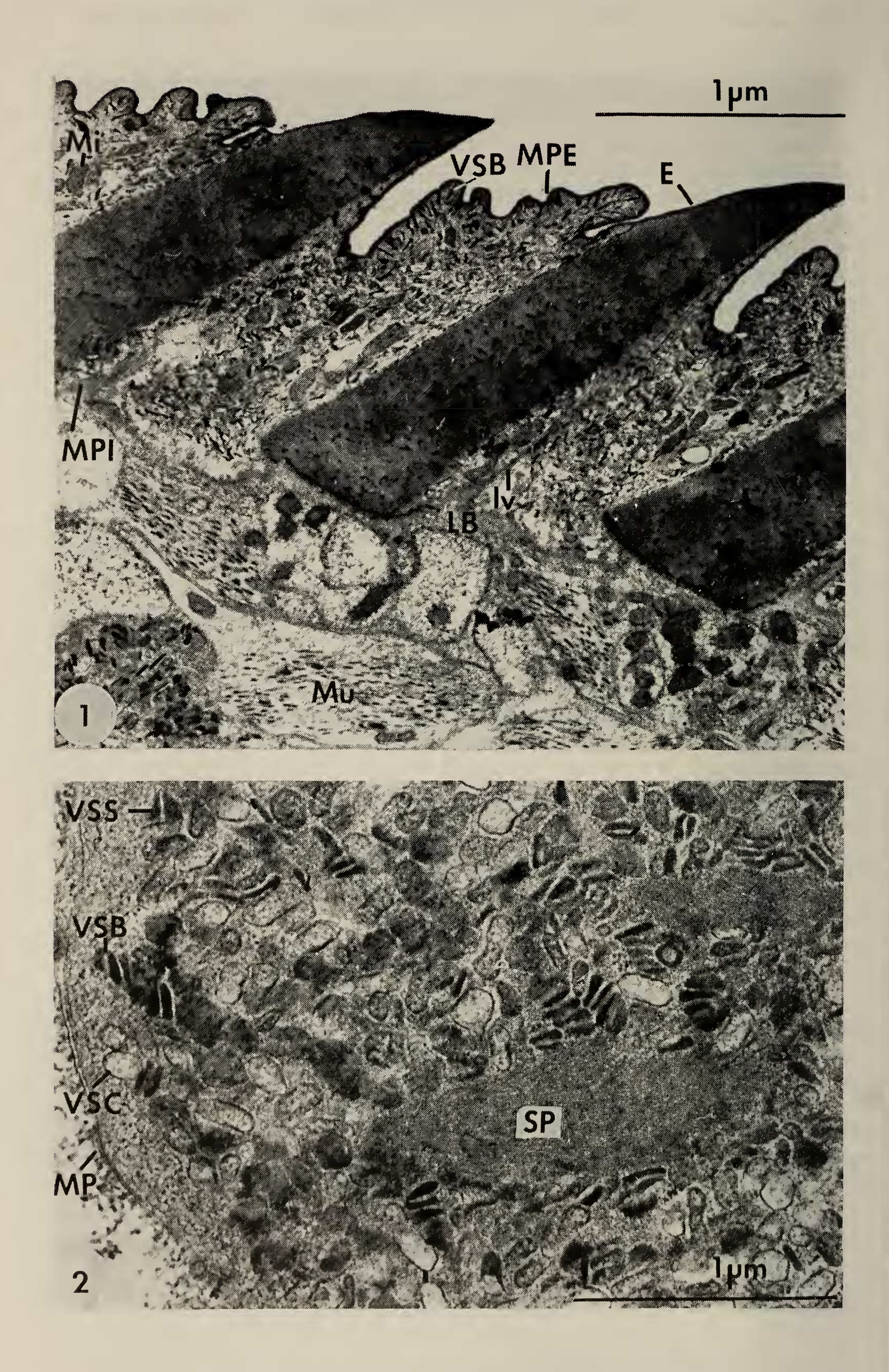
The fundamental structure of the trematode tegument is confirmed; the differences observed are discussed as function of the microbiotope.

INTRODUCTION

Le tégument des Trématodes a fait l'objet de plusieurs études en microscopie électronique à transmission (MET) et à balayage (MEB) surtout consacrées à la structure et au contenu tégumentaires. Certains auteurs, comme Erasmus (1970), ont mis l'accent sur les rapports entre les ultra-structures superficielles et le milieu hôte. Une étude comparative entre les téguments de quelques Trématodes d'Amphibiens vivant dans différents organes de l'hôte, a été menée par Oliver *et al.* (1984) en MEB. C'est un travail parallèle que nous abordons en MET, dans le but d'apporter une première contribution à la recherche d'une éventuelle corrélation entre l'ultrastructure interne du tégument des Trématodes et

* Laboratoire de Biologie Générale, Groupe d'Helminthologie, Université F-66025 Perpignan.

** Département de Biologie Animale, Université de Perpignan, avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan, France.


1µm
Mi
VSB
MPE
E
MPI
Iv
LB
Mu
1
VSS
VSB
VSC
MP
SP
2
1µm

leur habitat habituel. Trois modèles ont été choisis: l'un vésical, l'autre intestinal et le troisième pulmonaire.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les trois Helminthes étudiés sont: *Opisthioglyphe ranae* (Froelich, 1791) parasite duodénal de *Rana perezi; Haematoloechus similis* Looss, 1899, parasite pulmonaire et *Gorgodera microovata* Fuhrmann, 1924 parasite vésical de *Rana* du groupe *esculenta.*

Après décérébration et dissection des hôtes, les parasites ont été immédiatement fixés pendant 1 heure à la glutaraldéhyde à 4% dans un tampon cacodylate (pH = 7,4; 400 millimoles à 4°C), post-fixés pendant 1 heure à 4°C dans le tetroxyde d'osmium à 2% après un double rinçage dans le tampon. Après une série de déshydratations, ils ont été inclus dans l'araldyte et débités en coupes ultra-fines, contrastés par l'acétate d'uranyle à saturation dans l'alcool à 50% et le citrate de plomb et examinés au microscope électronique à transmission «Hitachi 12 A».

RÉSULTATS

Les observations faites sur le tégument de *O. ranae* sont représentées sur les figures 1-2-3, et permettent de constater qu'il s'agit d'une structure syncytiale à deux niveaux (fig. 3) dont une couche cytoplasmique anuclée superficielle reposant sur la lame basale et reliée par des canaux de connection aux corps cellulaires ou cellules tégumentaires situées dans le parenchyme. La couche cytoplasmique externe est bordée par une membrane plasmique externe à contour mamelonné, et par une membrane interne qui s'invagine à l'intérieur de la couche cytoplasmique. Cette couche renferme de nombreuses écailles (fig. 1) de petite taille (2,40 × 0,5 µm) formées de matériel dense aux électrons, des vésicules de sécrétion en forme de bâtonnet (fig. 1) qui au voisinage de la membrane plasmique externe sont perpendiculaires à celle-ci; de nombreuses mitochondries sont régulièrement réparties dans tout le cytoplasme.

La couche cellulaire contient la lame basale (fig. 1) séparée de la membrane plasmique par un espace clair et repose sur une couche de faisceaux de fibres musculaires disposées longitudinalement et transversalement (fig. 1); ces faisceaux de fibres musculaires sont interrompus par des tractus cytoplasmiques ou cols cellulaires (fig. 3) émis par les corps

---

Fig. 1.

Zone superficielle du tégument d'*O. ranae.* La membrane plasmique externe (MPE) ondulée, recouvre l'extrémité des écailles (E). La membrane plasmique interne (MPI) envoie des invaginations (Iv) dans le cytoplasme superficiel et repose sur la lame basale (LB). Celui-ci contient des mitochondries (Mi) réparties de façon homogène et des vésicules de sécrétion en forme de bâtonnets (VSB). Il repose sur une zone musculaire (Mu).

Fig. 2.

Zone cellulaire du tégument d'*O. ranae.* Dans le cytoplasme de la cellule tégumentaire limité par la membrane plasmique (MP) on distingue trois types de vésicules de sécrétion: les vésicules de sécrétion sombres (VSS), les claires (VSC) et celles en forme de bâtonnets (VSB) ainsi que des corps denses à structure para-cristalline.


MPI
3 µm
MPE
E
CC
Mu
VS
Mi
Mu
N
Nu
G
Pa
3

cellulaires situés dans le parenchyme. Les cellules tégumentaires renferment de gros noyaux, des mitochondries, des corps de Golgi, des vésicules de sécrétion à contenu clair ou sombre (fig. 2) et parfois des structures paracristallines rappelant les épines tégumentaires (fig. 3).

Nous retrouvons chez *H. similis* et *G. microovata* la structure syncytiale à deux niveaux décrite chez *O. ranae* mais il existe quelques différences:

— chez *H. similis* (fig. 4), la membrane plasmique externe est lisse, la membrane plasmique interne présente des microplis non dilatés à la base des écailles; les écailles sont nombreuses et de petite taille (5 × 1 µm); les mitochondries sont rares, tandis que les vésicules de sécrétion abondantes et volumineuses, à contenu clair ou sombre occupent tout le cytoplasme.

— chez *G. microovata,* la membrane plasmique externe présente de nombreuses circonvolutions et est revêtue d'un important glycocalyx (figs 5-6); la membrane plasmique interne présente de nombreux replis à aspect ampullacé (fig. 7); les écailles sont absentes; les mitochondries ainsi que les vésicules de sécrétion en forme de bâtonnet sont localisées au voisinage de la membrane plasmique externe.

DISCUSSION

L'ultrastructure du tégument des Trématodes a été étudiée pour la première fois chez *Fasciola hepatica* par Threadgold (1963 a,b) qui a noté une structure à deux niveaux confirmée par Bjorkman et Thorsell (1964) chez le même parasite, par Burton (1964, 1966) chez *Haematoloechus medioplexus* et *Gorgoderina sp.,* par Bils et Martin (1966) chez *Acanthoparyphium spinulosum,* par Erasmus et Ohman (1965) chez *Apalemon gracilis minor* et *Diplostomum phoxini,* par Bogitsh et Aldridge (1967) chez *Posthodiplostomum minimum,* par Morris et Threadgold (1968) chez *Schistosoma mansoni* et par Robinson et Halton (1983) chez *Corrigia vitta.*

Le matériel examiné au cours de ce travail est construit suivant le schéma général, mais chaque espèce présente, cependant, des particularités:

— les écailles tégumentaires, présentes chez *H. similis* et *O. ranae,* sont absentes chez *G. microovata;*

— les membranes plasmiques externes et internes, très plissées chez *O. ranae* et *G. microovata* sont lisses chez *H. similis;*

Fig. 3.

Syncytium tégumentaire d'*O. ranae.* On distingue le tégument proprement dit, limité par la membrane plasmique externe (MPE) et la membrane plasmique interne (MPI), et la zone cellulaire à grosses cellules tégumentaires située dans le parenchyme (Pa). La liaison entre la couche tégumentaire et la couche cellulaire est assurée par les cols cellulaires (CC).

N = noyau; Nu = nucléole; G = corps de Golgi.

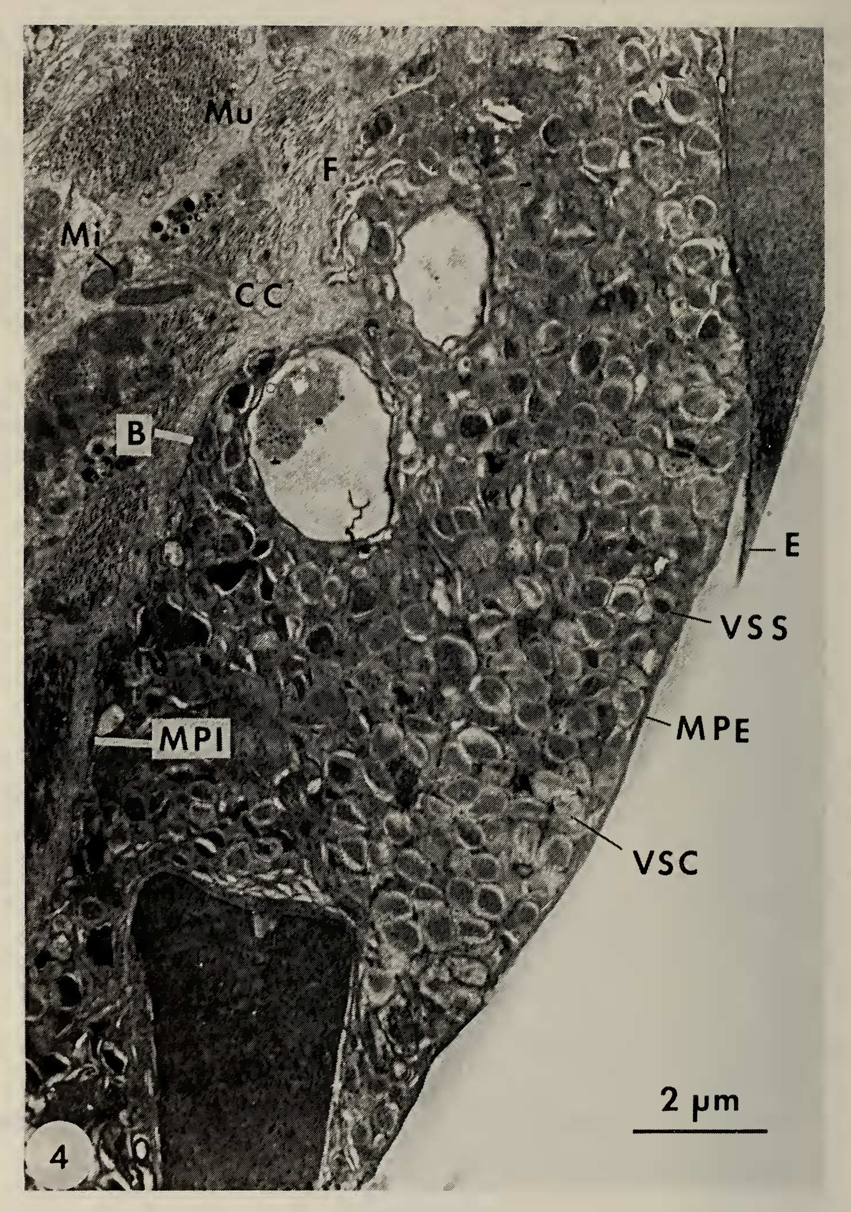


Fig. 4.

Zone superficielle du tégument de *H. similis*. Elle est bordée extérieurement par la membrane plasmique externe (MPE) et intérieurement par la membrane plasmique interne (MPI). De nombreuses écailles (E) et de nombreuses vésicules de sécrétion sombres (VSS) et claires (VSC) occupent cette couche. Cette zone superficielle repose sur la lame basale (B) qui, elle-même repose sur une couche fibreuse (F). Dans la région profonde les fibres musculaires (Mu) sont disposées longitudinalement et transversalement. Un fragment du col cellulaire (CC) est visible avec des mitochondries (Mi) engagées à l'intérieur.

— les contenus cytoplasmiques ne sont pas, non plus, identiques; ainsi les mitochondries, très abondantes chez *O. ranae* et *G. microovata,* sont rares chez *H. similis;* les vésicules de sécrétion sont nombreuses, de type globulaire à contenu clair ou sombre chez *H. similis,* alors que chez *O. ranae* et *G. microovata* elles sont peu abondantes, de type bâtonnet et surtout localisées à proximité de la membrane plasmique externe.

La nature de ces variations reste à déterminer, est-elle d'essence phylétique ou adaptative?

En ce qui concerne les écailles, il est difficile de lier leur présence à la nature du microbiotope puisque, à la fois, un helminthe intestinal et un pulmonaire en sont hérissés, et, comme le souligne OLIVER et coll. (1984), deux parasites pulmonaires, congénériques de surcroît, *Haematoloechus similis* et *H. variegatus* (RUDOLPHI, 1811) en sont, l'un pourvu, l'autre non.

Quant aux plissements de la membrane plasmique externe, observés chez *G. microovata* et *O. ranae,* espèces vivant respectivement dans la vessie et le duodénum, c'est-à-dire confrontées à des conditions de milieu particulièrement variables, on peut penser qu'ils interviennent dans la fonction d'osmorégulation. Chez *H. similis,* espèce localisée dans le poumon, milieu gazeux aux caractéristiques relativement stables, la membrane plasmique externe, ne présente pas de plissement.

Le nombre des mitochondries, beaucoup plus élevé chez *O. ranae* et *G. microovata,* que chez *H. similis,* laisse penser que le tégument de ces deux premières espèces serait le siège d'une activité nettement plus intense.

La fonction des vésicules de sécrétion fait l'objet de deux hypothèses: pour BURTON (1964), GRESS et LUMSDEN (1976), elles interviendraient dans la production du glycocalyx et au maintien de l'intégrité du cytoplasme distal par des apports de phospholipides et de glycoprotéines; pour THREADGOLD (1963a), MATRICON-GONDRAN (1980), elles seraient impliquées dans les transits massifs d'eau. Il est difficile d'apprécier si leur plus grand nombre dans le tégument d'*H. similis* et la variété de leur contenu traduit une adaptation fonctionnelle à un milieu gazeux, et, en tout cas caractérisé par la stabilité.

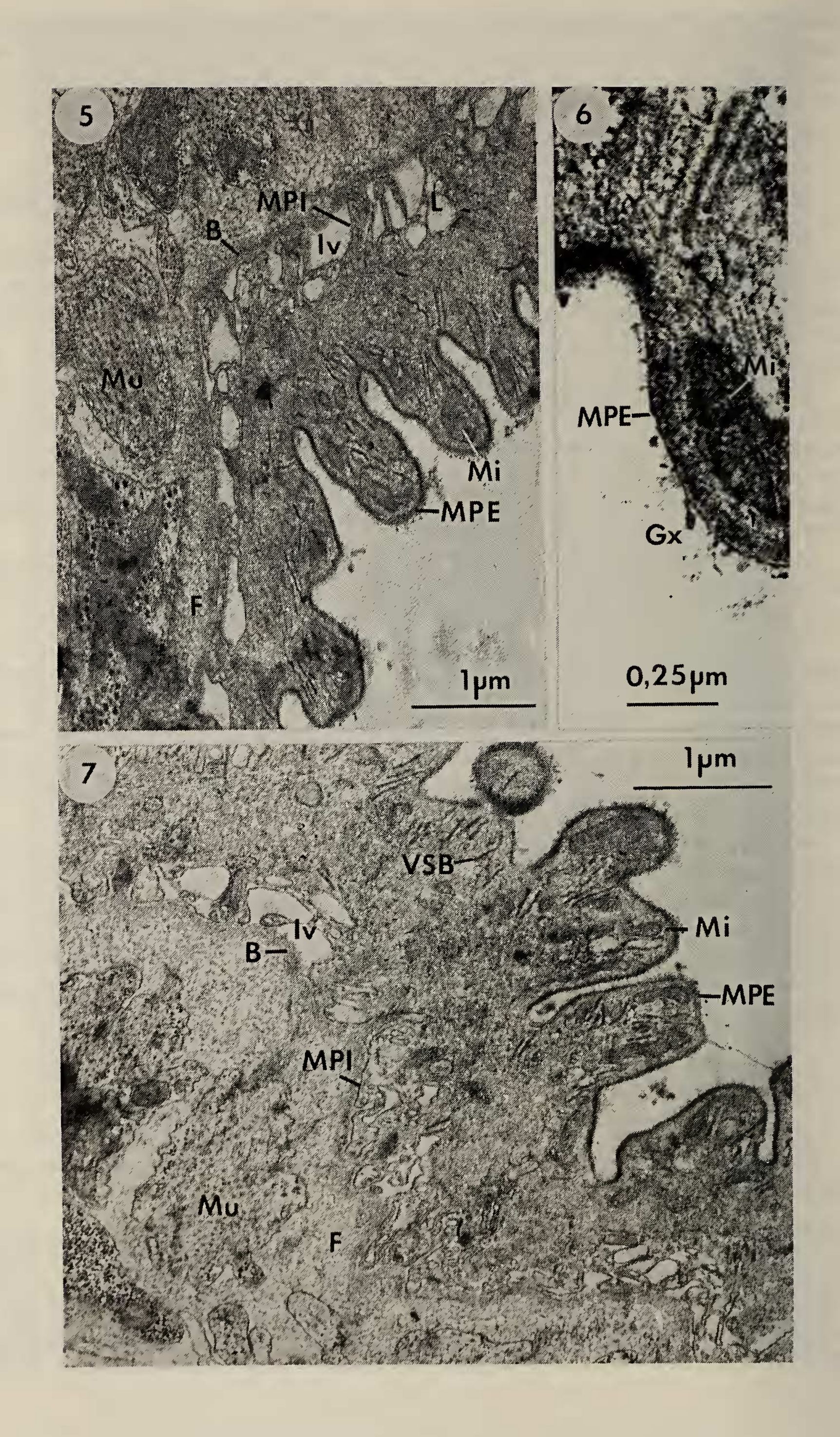
Plusieurs observations rapportées dans ce travail, confirment le rôle essentiel tenu par la couche superficielle du tégument dans les relations hôte-parasite comme le notait ERASMUS (1972); 3 de ces observations suggèrent la possibilité d'une corrélation entre des particularités ultrastructurales du tégument des Trématodes parasites d'Amphibiens et leur localisation chez l'hôte, néanmoins, en l'état actuel de nos connaissances il serait prématuré de conclure formellement à l'existence d'une telle corrélation, c'est-à-dire à la nature adaptative de ces particularités.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mme Matricon-Gondron des nombreux conseils qu'elle nous a prodigués au cours de ce travail.

RÉSUMÉ

Ce travail rapporte l'analyse comparative de l'ultrastructure interne du tégument de trois Trématodes parasites d'Amphibiens différemment localisés chez leur hôte. Il s'agit


5
MPI
L
B
Iv
Mu
Mi
MPE
F
1µm
6
Mi
MPE
Gx
0,25µm
7
1µm
VSB
Iv
B
Mi
MPE
MPI
Mu
F

de *Opisthioglyphe ranae* parasite duodénal, *Haematoloechus similis* parasite pulmonaire et *Gorgodera microovata* parasite vésical.

La structure fondamentale du tégument des Trématodes est confirmée; la corrélation de ses variantes avec la localisation chez l'hôte est discutée.

REFERENCES

Bils, R. F., W. E. Martin. 1966. Fine structure and development of the Trematode integument. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 85: 78-88.

Bjorkman, N., W. Thorsell. 1964. On the fine structure and resorptive function of the cuticle of the liver fluke, *Fasciola hepatica* L. *Exp. Cell. Res.* 33: 319-329.

Bogitsh, B. J., F. P. Aldridge. 1967. Histochemical observations on *Posthodiplostomum minimum.* IV. Electron microscopy of tegument and associated structures. *Exp. Parasitol.* 21: 1-8.

Burton, P. R. 1964. The ultrastructure of the integument of the frog lung-fluke *Haematoloechus medioplexus* (Trematode: Plagiorchiidae). *J. Morphol.* 115: 305-318.

— 1966. The ultrastructure of the integument of the frog bladder fluke, *Gorgoderina* sp. *J. Parasitol.* 52: 926-934.

Erasmus, D. A. 1970. The host-parasite interface of strigeoid Trematodes. IX. *Diplostoma phoxini* Faust. 1918. *Parasitology,* 61 (1): 35-41.

— 1972. *The biology of Trematodes.* London, Edw Arnold Edtr: 1-312.

Erasmus, D. A., C. Ohman. 1965. Electron microscope studies of the gland cells and host-parasite interface of the adhesive organ in Strigeid Trematodes. *J. Parasitol.* 51: 761-769.

Gress, F. M., R. D. Lumsden. 1976. Ultrastructural cytochemistry of the tegumental surface membrane of *Paragonimus kellicotti. Rice Univer. Studies* 62 (4): 111-143.

Matricon-Gondran, M. 1980. Gap junctions and particle aggregates in the tegumentary syncytium of a Trematode. *Tissue and Cell,* 12: 383-394.

Morris, G. P., L. T. Threadgold. 1968. Ultrastructure of the tegument of adult *Schistosoma mansoni. J. Parasitol.,* 54: 15-27.

Oliver, G., R. Bourgat, A. Mouahid, R. Touassem. 1984. Recherches sur les ultrastructures superficielles de Trematodes parasites d'Amphibiens. *Z. ParasitenKd,* 70: 499-508.

Robinson, R. D., D. W. Halton. 1983. Functional Morphology of the tegument of *Corrigia vitta* (Trematoda: Dicrocoeliidae). *Z. Parasitenkd* 47: 191-201.

Threadgold, L. T. 1963a. The tegument and associated structures of *Fasciola hepatica. Quarterly J. Microsc. Sci.* 104: 505-512.

— 1963b. The ultrastructure of the "Cuticle" of *Fasciola hepatica. Exp. Cell. Res.* 30: 238-242.

Figs 5, 6, 7.

Zone superficielle du tégument de *G. microovata.* La membrane plasmique externe (MPE) est recouverte par un glycocalyx abondant (Gx). La membrane plasmique interne (MPI) forme des invaginations (Iv) qui délimitent une zone vacuolaire importante. Les mitochondries (Mi) et les vésicules de sécrétion en forme de bâtonnets (VSB) sont concentrées dans la partie supérieure des replis. Sa zone tégumentaire repose sur la lame basale (B). Vers l'intérieur on retrouve successivement la couche fibreuse (F) suivie de la couche musculaire (Mu).